Aus dem Rotkreuz-Krankenhaus München
Vorstand: Prof. Dr. H. Albrecht

Die Schrumpfung der Myome nach Röntgenbestrahlung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Franz Schneider
aus Landsberg a. L.

München 1938
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Aus dem Rotkreuz-Krankenhaus München
Vorstand: Prof. Dr. H. Albrecht

Die Schrumpfung der Myome nach Röntgenbestrahlung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Franz Schneider
aus Landsberg a. L.

München 1938
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Universitätsprofessor Dr. H. Albrecht

Tag der mündlichen Prüfung:
11. IV. 1938

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem lieben Vater!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548309_0002

Inhalt

A. Entwicklung der Myombehandlung mit Röntgenstrahlen.

B. Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den myomatösen Uterus und ihre Erfolge.

I. Histologische Untersuchungsergebnisse.

II. Klinische Untersuchungsergebnisse.

1. Menstrualwirkung.

a) Daueramenorrhoe.

b) Zeitamenorrhoe.

c) Eumenorrhoe.

d) Versager.

2. Tumorwirkung.

3. Angaben weiterer Autoren über Menstrual- und Tumorwirkung aus neuerer Zeit.

A. Entwicklung der Myombehandlung mit Röntgenstrahlen.

Der erste, der Myome mit Röntgenstrahlen behandelte, war *F. J. Deutsch* in München (1902). Zu dieser Zeit konnte man jedoch von keiner ausgeprägten Methodik sprechen. Die Röhre befand sich bei der Myombehandlung über dem Abdomen, ähnlich der Oberflächentherapie. Es wurden in jeder einzelnen Sitzung kleine Dosen von verschiedenen Einfallsfeldern verabfolgt. Kein Filter und kein präziser Abstand. Bei lang fortgesetzter Behandlung wurden Erfolge erzielt. Bei vier beobachteten Fällen hat *Deutsch* nach fünf Bestrahlungen Schrumpfung des Tumors und Nachlassen der Blutungen bemerkt. In einem Falle beobachtete er deutliche Besserung der Blasenbeschwerden, was letzten Endes auch auf die Schrumpfung des Myoms zurückzuführen sein dürfte.

Durch den im Jahre 1903 von *Albers-Schönberg* erbrachten Nachweis, daß männliche und weibliche Keimdrüsen gegenüber den Röntgenstrahlen eine überaus große Empfindlichkeit aufweisen, wurde der Genitalapparat besonders nachdrücklich in den Interessenkreis der strahlentherapeutischen Forschung gestellt.

Es entwickelte sich die erste, die

Alte Hamburger Bestrahlungsmethode,

die nach *Albers-Schönberg* arbeitet (1905).

Sie verwandte eine Einfallspforte von 20 mal 30 cm, durch die in einer Reihe von zwei Wochen auseinanderliegenden Sitzungen (Serien), bei einer Röhrenhärte von 6—8 Walter und einem Röhrenabstand von 38 cm, durch ein Filter aus vierfachem Ziegenleder, eine Einzeldosis von sechs x gegeben wurde. Die bis zur gewünschten Wirkung applizierte Gesamtdosis betrug dann meist 60—61 x.

Da aber zu dieser Zeit über Unsicherheit des Erfolges und vor allem über Hautschädigungen berichtet wurde, erfuhr die Weiterentwicklung der Myombestrahlung eine erhebliche Verzögerung.

Dies änderte sich, als 1911 die ersten Mitteilungen aus der Freiburger Frauenklinik erschienen über eine neue Methode, die sogenannte Intensivbestrahlung. Bei dieser wurde zum erstenmal die von *Perthes* angegebene Filterung der Röntgenstrahlen mit 3 mm Aluminium benutzt.

Alte Freiburger Bestrahlungsmethode.

Diese erhöht im Gegensatz zur „alten Hamburger" die Tiefendosis auf ein Vielfaches durch Vermehrung der Bestrahlungsfelder und durch Verwendung eines 3 mm Aluminiumfilters, unter Verringerung des Fokusabstandes auf 20 cm.

Neue Hamburger Bestrahlungsmethode.

Diese ging ebenfalls zur Verwendung eines 3 mm dicken Aluminiumfilters, zu einer Verringerung des Röhrenabstandes auf 30 cm und zu einer Erhöhung der Dosis über. Allerdings sträubte sie sich gegen die hohe, dem Körper zugeführte Strahlenmenge der Freiburger Schule, wegen der vermutlichen Vermehrung des Röntgenkaters, der Ausfallserscheinungen und der Spätschädigungen.

Wenn die Intensivbestrahlung und die Einführung der Leichtmetallfilter einen bedeutenden Fortschritt in der Bestrahlungstechnik darstellten, so bestanden doch noch Mängel. Vor allem war es die lange Dauer der verzettelten Behandlung (2—6 Monate in vielen Fällen) und die Schwierigkeit einer exakten Dosimetrie. Erst nachdem durch *Kienböck, Holzknecht, Saubourand* und *Noiré* eine brauchbare Dosimetrie eingeführt und durch *Bauer, Walter* und *Wehnert* Strahlenhärtemessungen angegeben wurden, entwickelte sich die Strahlenbehandlung rascher, umsomehr, nachdem durch *Krönig, Friedrich, Seitz* und *Wintz* die sogenannte Ovarialdosis festgelegt wurde.

Wintz legte die Strahlenmenge fest, die ausreichend ist, um den ganzen Follikelapparat zu zerstören. Sie beträgt nach *Seitz* und *Wintz* 34 % der H.E.D., wobei man unter H.E.D. die Röntgen-

strahlenenergiemenge versteht, die bei einer bestimmten Strahlenqualität bei einem Fokushautabstand von 23 cm und 6 mal 8 cm Bestrahlungsfeldgröße an der normalen, menschlichen Haut nach 8—10 Tagen eine Rötung, nach 4 Wochen eine leichte Bräunung und nach 6 Wochen eine deutliche Bräunung der bestrahlten Stellen hervorruft.

Für die Weiterentwicklung der Myombestrahlung war ferner von Bedeutung die Einführung der Schwermetallfilter, durch die, die beim Aluminiumfilter noch vorhandene Möglichkeit schwerer Hautschädigung, fast vollkommen beseitigt wurde. Weiter wäre die außerordentliche Steigerung bezüglich der Strahlenqualität = „Härte" und der in der Zeiteinheit gelieferten Intensität der modernen Röntgenapparate zu nennen.

Durch diese technischen Fortschritte wurde für die Strahlenbehandlung der Myome eine Konzentration der Wirkung erreicht, die oft genügt, nur in einer einzigen Sitzung schon den vollen therapeutischen Erfolg zu erzielen. Ferner bedeutete die neue einzeitige Bestrahlung neben wesentlicher Vereinfachung für Arzt und Patienten, eine beträchtliche Verminderung der Betriebs- und Behandlungskosten.

Neue Freiburger Bestrahlungsmethode (nach *Krönig* und *Friedrich*).

Sie arbeitet mit härteren Strahlen, 1 mm Kupferfilter, einer Vergrößerung des Röhrenabstandes (40 — 50 cm) und der Feldgröße (ein einziges Feld von 20 mal 20 cm). Die Gesamtbestrahlungszeit dauert etwa drei Stunden. Die früheren Dosierungsfehler wurden weitgehend ausgeschaltet durch eine Ionisationskammer, möglichst rectal oder vaginal, die es durch Messung ermöglicht, daß der in den Körper gesandte Strahlenkegel die Ovarien sicher trifft.

Erlanger Bestrahlungsmethode,

eine der neuen Freiburger ähnliche Methode von *Seitz* und *Wintz*. Sie arbeitet mit einer selbsthärtenden Siederöhre, verwendet ein

anderes Filter (0,5 mm Zink), verringert den Röhrenabstand auf 23 cm und ersetzt die dadurch gegebene, geringere Tiefenwirkung durch eine Vermehrung der Einfallspforten auf vier Bestrahlungsfelder und eine gleichzeitige Verkleinerung der Felder auf 6 mal 8 cm.

Seit dieser Zeit ist eine wesentliche Änderung der Bestrahlungstechnik nicht mehr eingetreten, so daß sich zur Zeit alle einzeitig arbeitenden Bestrahlungsarten mehr oder weniger eng an die Freiburger oder Erlanger Methode anschließen.

Während sich in Deutschland für die Myombehandlung die einzeitige Methode weitgehendst durchgesetzt hat, findet die „Serienbestrahlung" im Ausland, vor allem in Frankreich noch Anwendung. Sie unterscheidet sich von den einzeitig bestrahlenden Methoden (Freiburg, Erlangen) prinzipiell dadurch, daß sie die Erfolgsdosis nicht in einer Sitzung, sondern in verschiedenen, zeitlich ein bis vier Wochen auseinanderliegenden Sitzungen, sogenannten Bestrahlungsserien, an das Ovarium bringt.

Vor allem in Frankreich wird der einzeitigen Bestrahlung nachgesagt, daß sie zu wenig Rücksicht auf das Befinden der Patientin nähme, ferner die Nachteile einer größeren Gefährdung der durchstrahlten Haut, eines schwereren Röntgenkaters und stärkerer Ausfallserscheinungen habe. Selbst *Béclère*, der der zäheste Anhänger der fraktionierten Bestrahlung war, tritt für die einzeitige Behandlung ein, da diese, auf gut gepolstertem Bestrahlungstisch ausgeführt, weitaus erträglicher sei, als eine sich bis zu neun Monate hinziehende Behandlung. Wenn auch rein theoretisch eine größere Verbrennungsgefahr bestehe, glaube er diese bei einwandfreier Technik ausschließen zu können, ebenfalls sieht er in einem bei der einzeitigen Bestrahlung stärker auftretenden Röntgenkater keine Gefahr für den Organismus. Die Ausfallserscheinungen treten nach Untersuchungen von *Stammen* und *Brohl* bei der Serienbestrahlung wohl etwas später auf, seien aber an Häufigkeit und Stärke denen der einzeitigen Bestrahlung ziemlich gleich.

Ein dringender Gegengrund für die einzeitige Bestrahlung ist demnach in dem Befinden der Patientin nicht zu sehen.

Auch in sozialer Beziehung ist der einzeitigen Bestrahlung der Vorzug zu geben. Der verzettelten Methode entspricht eine Erhöhung des wirtschaftlichen Aufwandes, umsomehr, je weiter die Reise der Patientin zum Ort der Bestrahlung ist. Da die einzeitige Bestrahlung die Patientin ihrer Arbeit früher wieder zuführt, so ist auch dadurch eine erhebliche Verringerung der ihr erwachsenden Kosten gegeben.

Auch aus physikalisch-biologischen Gesichtspunkten ist der einzeitigen Bestrahlung der Vorzug zu geben. Die verzettelten Bestrahlungsmethoden dosieren rein biologisch-empirisch, da sie solange mehrere Einzeldosen in Serienbestrahlungen geben bis die Amenorrhoe und beginnende Schrumpfung des Tumors, als Zeichen des gewünschten Erfolges eingetreten sind. Demgegenüber steht der Hauptvorteil der einzeitigen Bestrahlung, die rein physikalische Dosimetrie.

Filterung.

Die Filterung benutzt man um die weichen, wenig durchdringungsfähigen Röntgenstrahlen, die die Haut belasten würden, ohne in der Tiefe zu wirken, unschädlich zu machen. Das Ideal wäre ein Filter, das die weichen Strahlen absorbiert, die harten ungeschwächt durchläßt. Dies ist aber nicht zu verwirklichen, da jede, auch die härteste Strahlung in jedem Material eine Schwächung erleidet. Dem Ideal am nächsten kommt ein Material, das möglichst stark absorbiert, und möglichst wenig streut. Diese Bedingungen erfüllt am besten Zink und Kupfer. Bei dem früher angewandten Aluminium beruht die Schwächung zum großen Teil auf Streuung. Zweck der Filterung ist die Homogenisierung und Härtung der Strahlen, um einen möglichst geringen, prozentual gleichmäßigen Abfall der Intensität im Körpergewebe zu bekommen.

Maßnahmen während der Bestrahlung: Hoher, nicht zu kleiner Bestrahlungsraum mit guter Ventilationsvorrichtung nahe dem Fußboden, da die nitrosen Gase schwerer als die Luft sind. Die Lagerung soll bequem und gut gepolstert sein, da für eine Ovarialbestrahlung je nach Fokusabstand, Dicke der Patientin und Größe des Myoms eine Dauer von 18—60 Minuten gerechnet werden muß.

Keine beengenden Kleidungsstücke. Die Abdominalmuskulatur soll durch Beineanziehen möglichst entspannt sein, Kniee unterpolstert und Füße unterstützt. Die Blase ist vor der Bestrahlung gut zu entleeren.

Die Verbesserungen der Bestrahlungstechnik brachten zum Teil einen Umschwung in die Myomtherapie und zwar zugunsten der Strahlenbehandlung.

Folgende Angabe aus der Anfangszeit der Strahlenbehandlung *E. Zweifels* aus der Döderlein'schen Klinik, läßt eine deutliche Verschiebung zugunsten der Strahlenbehandlung erkennen.

1912—1916 wurden 58 % bestrahlt
42 % operiert
1917—1919 wurden 71 % bestrahlt
29 % operiert.

Ein noch deutlicheres Beispiel sind die Angaben von *Vogt* aus der Tübinger Klinik.

1911—1918 wurden 84 % operiert
16 % bestrahlt
1918—1923 wurden 45 % operiert
55 % bestrahlt

Seitz und *Wintz* bestrahlten:

1920 . . . 79 % aller Myomfrauen
1928 . . . 92 % „ „

Martius hat 1926—29 von 217 Fällen 66 % operiert und 34 % bestrahlt.

Cristea und *Popovicin* berichten 1933 über 327 Fälle aus der Universitätsklinik in Cluj. Davon wurden 208 operiert und 119 bestrahlt.

J. Ducuing berichtet in der französischen Literatur über die Verschiebung zugunsten der Strahlenbehandlung an Hand einer eigenen Statistik und meint, daß die Myombehandlung vom Chirurgen mehr und mehr in die Hände des Strahlentherapeuten übergehe.

Er hat 1912—1919 . . . . 90 % operiert
1919—1929 . . . . 60 % „
und 1929—1934 nur noch 30 % „

Guttmann und *Alzert* berichten aus der Universitätsfrauenklinik Frankfurt.

Darnach wurden von 1920—1930 von 375 Fällen 188 bestrahlt, 155 operiert und 32 nicht spezifisch behandelt.

1935 berichten sie über 491 Fälle, von denen 235 bestrahlt, 185 operiert und 71 nicht spezifisch behandelt wurden.

B. Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den myomatösen Uterus und ihre Erfolge.

Die ersten, die die Abhängigkeit des Myomwachstums von der Ovarialfunktion erkannten, waren *Trenholm* und *Hegar*. Der Zusammenhang war dadurch erwiesen, daß nach Ausführen der Ovariektomie nicht nur die Blutungen sistierten, sondern auch die Myome wie im natürlichen Klimakterium zur Schrumpfung kamen. Zunächst wird durch die Bestrahlung die Weiterentwicklung der Follikel im Ovar gehemmt und bei höheren Dosen (34 % der H.E.D.) werden die Follikel selbst zerstört. Schon bei der Hemmung können sich die Corpora lutea nicht mehr zur innersekretorischen Drüse entwickeln und infolgedessen fällt die Menstruationsblutung zeitweise oder dauernd aus. Ebenso wie mit Eintritt des natürlichen Klimakteriums einfache Myome fast stets symptomlos werden, so bleibt von ihnen nach Eintritt der Strahlenamenorrhoe höchstens noch ein symptomlos gewordener Tumor, oft aber verschwindet auch dieser noch vollständig, was bei spontanem Eintritt der Menopause nicht der Fall ist. Daraus ist zu schließen, daß biologisch bei den Myombestrahlungen offenbar zwei verschiedene Strahlenwirkungen unterschieden werden: die auf das Ovar und eine solche, durch welche die Myome direkt beeinflußt werden.

Ferner spricht dafür das häufige Verschwinden von schweren Kompressionserscheinungen fast unmittelbar nach einer Bestrahlung, also in einem Zeitpunkt, wo sich noch keine oder wenigstens nicht genügende Strahlenwirkung auf das Ovar bemerkbar macht. Endlich wurde das Verschwinden von Myomen nach Bestrahlung beobachtet, bei denen gewisse ovarielle Funktionen erhalten blieben.

I. Histologische Untersuchungsergebnisse.

Das Ovarium antwortet auf eine ausreichend starke Bestrahlung mit einer Degeneration der Eizellen und der Follikelepithelien. Die reifenden und reifen Follikel zeigen dabei die größte Strahlenempfindlichkeit. Die Primärfollikel sind dagegen schon etwas widerstandsfähiger, während die Zellen des Corpus luteum erst von großen Strahlendosen beeinflußt werden. Am Uterus selbst wurden histologische Untersuchungen vor allem ausgeführt um zu unterscheiden, wie weit die Schrumpfung der bestrahlten Myome direkt oder indirekt vor sich geht.

Nürnberger fand bei dem mit der Ovarialdosis bestrahlten Uterus einer weißen Maus neben Veränderungen im Uterusepithel auch eine Atrophie der Gebärmuttermuskulatur. Er konnte jedoch nicht sicher entscheiden, ob diese auf direkte Strahlenwirkung oder auf Schwächung der übergeordneten Ovarialfunktion zurückzuführen war.

Im Gegensatz dazu haben Untersuchungen von *Serafini* und *Plaut* nach Bestrahlung mit kleineren Dosen eine Hypertrophie des Uterus gezeigt.

Geller stellte bei einer Bestrahlung mit 50 % der H.E.D. bei seinen an Kaninchen vorgenommenen Untersuchungen eine Atrophie des Uterus fest.

Die Strahlenempfindlichkeit des Myomgewebes kann natürlich eine ganz andere sein, wie die des normalen uterinen Muskelgewebes. Auch besteht sicherlich ein großer Unterschied in der Strahlenempfindlichkeit verschiedener Myome untereinander.

1912 untersuchte *Robert Meyer* sechs Myomfälle nach Bestrahlung (alte Serienbestrahlung). Er fand bei allen sechs Fällen deutliche Veränderungen im Sinne einer Atrophie der Myomzellen mit Sclerose und hyaliner Degeneration des fibrillären Zwischengewebes, während an der Uterusmuskulatur nichts besonderes zu entdecken war. Diese Veränderungen glaubte er auf eine direkte Strahlenwirkung zurückführen zu können. Die von *Robert Meyer* beobachtete Atrophie der Myomzellen und die Sclerose im Myom sind allerdings eine häufige Erscheinung, die auch ohne Bestrahlung auftritt. Auf-

fallend war nur die Regelmäßigkeit des Befundes bei allen sechs Fällen.

1920 untersuchte *W. Schulte* ebenfalls sechs Myomfälle, die er mit der Ovarialdosis bestrahlt hatte. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Veränderungen nicht durch eine elektive Strahlenbeeinflußung der Myome selbst, sondern durch die Schädigung des follikulären Apparates, also nicht direkt, sondern indirekt entstehen. Diese Anschauung vertreten heute auch fast alle auf dem Gebiet der Strahlentherapie führenden Autoren.

Seitz und *Wintz* führen die Schrumpfung der Myome bei den kleinen zur Ovarialbestrahlung benutzten Strahlendosen (34 % der H.E.D.) lediglich auf die Ausschaltung der ovariellen Tätigkeit zurück. An vier zuerst bestrahlten und dann operierten Myomen fanden sie keinerlei histologische Veränderungen, die für eine direkte Vernichtung der Myomzellen gesprochen hätten. Sie sind der Ansicht, daß erst bei weit größeren Strahlendosen, die 130 % der H.E.D. überschreiten, eine Abtötung der Muskelzellen stattfindet.

Martius glaubt, daß an Hand der klinischen Beobachtungen und Messungen vor allem von *Béclère*, gewisse Sorten von Myomen, abhängig von Konsistenz und geweblicher Beschaffenheit, primär auf die Bestrahlung reagieren. Es sei jedoch eine Wirkung, die durch die indirekte, über die Ovarien gehende Einwirkung weit übertroffen wird.

Roelofs (niederländisch) nimmt nach Bestrahlung mit kleinen Dosen und harten Strahlen auch direkte Wirkung auf das Myom an.

Porchownik berichtet aus dem staatlichen Röntgeninstitut Kiew über 700 Fälle, die nach der verzettelten Methode bestrahlt wurden. Er setzt sich für eine direkte Wirkung auf das Myomgewebe ein und führt als Beweis dafür einen Fall an, in dem eine bereits operativ kastrierte Frau ein Myom bekam, welches auf Bestrahlung zurückging.

II. Klinische Untersuchungsergebnisse.

In den meisten Fällen gelingt es durch Bestrahlung mit der Ovarial- oder Kastrationsdosis die Erscheinungen der Menopause

herbeizuführen, also Sistieren der Blutungen, Verkleinerung der Ovarien und Schrumpfung des Uterus. Die Myome beginnen zum Teil schon kurz nach der Bestrahlung zu schrumpfen, um sich im Laufe der folgenden Wochen und Monate noch weiter zu verkleinern und verschwinden häufig sogar dem Tastgefühl.

Weiche und ödematöse Myome scheinen zu einer besonders schnellen Schrumpfung zu neigen, wobei die Größe des Tumors für den Grad der Schrumpfung keine wesentliche Rolle spielt. Die derben, hauptsächlich aus Bindegewebe bestehenden Tumoren sprechen dagegen durchwegs schlechter an.

Béclère nimmt an, daß neben der ovariellen Einwirkung auch eine direkte Strahlenwirkung auf die Myome stattfindet. Er erklärt sich diese aus einem Weiterwirken im Tumorgewebe adsorbierter Strahlen. *Béclère* verfügte über ein großes, über 2000 Fälle umfassendes Material und verfolgte die Schrumpfung aller der Tumoren, bei denen der Uterus die Schamfuge nach oben überragte, systematisch durch Messungen. Diese ergaben, daß die Schrumpfung gleich nach den ersten Bestrahlungen beginnt und zwar unabhängig von der Ovarialfunktion, da die Schrumpfung einen oder sogar mehrere Monate dem Aufhören der Periode vorausgeht. Auch bei Frauen, die schon in der natürlichen Menopause standen, hat *Béclère* die Schrumpfung der Myome nach Röntgenbestrahlung durch Messungen feststellen können. Ebenfalls gingen lokale Beschwerden, wie Blasen- und Darmstörungen, Vergrößerung des Leibesumfanges u. a. prompt zurück. Nach den Untersuchungen von *Béclère* muß wohl angenommen werden, daß durch die Röntgenstrahlen bei vielen Myomen eine direkte Schrumpfung eintritt. Praktisch aber tritt die direkte Strahlenwirkung auf das Tumorgewebe in den Hintergrund, gegenüber denjenigen Heileffekten, die mit der Ausschaltung der Follikelreifung der Eierstöcke einhergehen. Insofern treten auch heute alle Autoren für die indirekte Wirkung der Strahlenbehandlung ein. Zweifellos kommt es vor, daß die Myome schon vor die Strahlenamenorrhoe erzielt ist, zu schrumpfen beginnen. Wenn besonders in Deutschland dies weniger Beachtung gefunden hat, so liegt es wohl in der verschiedenen Bestrahlungsmethode begründet.

Während in Deutschland die einzeitige Bestrahlungsmethode festen Fuß gefaßt hat, übt *Béclère* die Serienbestrahlung aus. Die kleinen, mit kurzen Unterbrechungen applizierten Strahlendosen, wie sie *Béclère* verwendet, lassen offenbar die Schrumpfung des Tumors dem Versiegen der Ovarialfunktion vorauseilen.

Bei der Therapie der Myome mit Röntgenstrahlen haben wir zu berücksichtigen: die Blutungen und den Tumor. Das Ziel der Behandlung ist, die Blutungen zum Sistieren und den Tumor zum Schrumpfen zu bringen.

1. Menstrualwirkung.

Dabei interessiert zunächst die menstruelle Heilwirkung der Bestrahlung, worunter wir die zur Myomheilung erstrebte Daueramenorrhoe verstehen.

a) Daueramenorrhoe.

Die Dosis, die zur Ausschaltung des gesamten Follikelapparates nötig ist, die also klinisch eine Daueramenorrhoe zur Folge hat, beträgt nach *Seitz* und *Wintz* 34 % der H.E.D. Wir nennen sie die Kastrationsdosis. Da dieser Ausdruck häufig abschreckend auf die Patientinnen wirkt, wurden an Stelle von Kastration andere Ausdrücke gebraucht, wie Sterilisation, Exovolierung, Menolipsierung, Menokatalisierung u. a.

b) Zeitamenorrhoe.

Häufig wird aus besonderen Gründen, wie Jugend der Patientin, Adipositas, abnorme Lage der Ovarien, die Dosis, die zur Daueramenorrhoe nötig ist, nicht gegeben oder nicht erreicht. Dabei werden dann nicht alle, sondern nur die schon reifen und reifenden Follikel in ihrer Funktion ausgeschaltet. Wir haben dann eine temporäre Amenorrhoe, die so lange anhält, bis die nicht geschädigten Follikel nachgereift sind und in Funktion treten. Die Dosis, um eine Zeitamenorrhoe hervorzurufen, beträgt etwa 20 % der H.E.D. *H. Albrecht* berichtet über 42 Fälle, bei denen er einen 100 %igen Erfolg hatte.

c) Eumenorrhoe.

Die zur Eumenorrhoe führende Bestrahlungstechnik ist allerdings noch nicht systematisch ausgebaut. Sie würde eine Normalisierung der vorher zu häufigen oder zu starken Menstrualblutungen herbeiführen.

d) Versager.

Tritt nicht einmal die Eumenorrhoe als Bestrahlungserfolg in Erscheinung, so spricht man von Versagern. Die Zahl der Versager war in der ersten Zeit der Entwicklung der Strahlentherapie groß, wurde aber mit der fortschreitenden Verbesserung der Bestrahlungstechnik immer kleiner.

Die klinischen Erfahrungen, daß bei Anwendung einer unzureichenden Strahlendosis an Stelle der gewünschten Amenorrhoe gelegentlich auch verstärkte Blutungen auftreten können, führten zu der Annahme, daß kleine Strahlenmengen stimulierend auf das Ovarium wirken können. Die dadurch bedingte Gefahr ungewollter Reizblutungen erscheint durch entsprechende Verbesserung der Bestrahlungstechnik ausgeschaltet. Dennoch hat die Beobachtung dieser Strahlenwirkung zu einer weiteren Anwendung der Röntgenbestrahlung geführt: zur gewollten

„Reizbestrahlung".

Die Dosis bei dieser Bestrahlungsart beträgt 4—6 % der H.E.D. und findet Anwendung bei Zuständen von Hypofunktion des Eierstockes (Amenorrhoe, Oligomenorrhoe).

Folgende Tabelle nach *Gauß* aus Meyers Lehrbuch der Strahlenheilkunde zeige die menstruellen Heilerfolge der Bestrahlungstherapie mit der einzeitigen Methode:

Fälle von Myomen	Dauer-amenorrhoe	Zeit-amenorrhoe	Eumenorrhoe	Versager	klin. Heilung
11141	9794	197	656	494	10647
	88,0%	1.7%	5,8%	4.5%	95,5%

Die Übersicht zeigt, daß eine Daueramenorrhoe in 88 % der Fälle erreicht wurde. In einem Teil der Fälle war auch nur eine temporäre Amenorrhoe bzw. eine Eumenorrhoe beabsichtigt, die durch größere Dosis daueramenorrhoisch gemacht werden könnten, so daß als wirk-

liche klinische Heilung 95,5 % angesehen werden können. Dies bedeutet ohne Zweifel einen sehr großen Erfolg der Strahlenbehandlung, der noch deutlicher wird, wenn man das Material nach den verschiedenen Entwicklungsphasen der Bestrahlungstechnik zergliedert. Zu diesem Zwecke sei eine Übersicht aus den Arbeiten von *Walter John* und *Roman Schmid* hier wiedergegeben.

Behandl.-Gruppe	Fälle	Dauer-amenrrhoe	Zeit-amenorrhoe	Eumen-orrhoe	Versager	klin. Heilung
I. alte Hamb. Techn.	398	79,9%	3,3%	10,8%	6,0%	94,0%
II. neue „ „	479	79,4%	3,3%	13,4%	3,5%	96,5%
III. alte Freibg. „	1007	86,6%	3,1%	3,3%	7,2%	93,8%
IV. mittl. „ „	596	93,9%	—	5,3%	0,8%	99,2%
V. neue Freibg und Erlanger Techn.	425	89,2%	0,5%	7,8%	2,6%	97,4%
Summe:	**2905**	**86,4%**	**2,1%**	**7,0%**	**4,5%**	**95,5%**

Wir sehen aus dieser Übersicht, daß mit der Verbesserung der Bestrahlungstechnik größere Heilerfolge im Sinne einer Daueramenorrhoe erzielt wurden.

Was den Zeitpunkt, in dem die Strahlenamenorrhoe eintritt, betrifft, geben *Seitz* und *Wintz* an, daß er von dem Funktionszustand des Ovars zur Zeit der Bestrahlung abhängig ist. Wenn die Bestrahlung mit der vollen Ovarialdosis nach *Seitz* und *Wintz* in die erste Hälfte des Intermenstrums fällt, so bleibt gewöhnlich schon die nächste Regel aus. Fällt sie dagegen in die zweite Hälfte, so tritt gewöhnlich noch eine Periode auf.

Seitz und *Wintz* geben an:

	Bestrahlung in der I. Hälfte des Intermenstrums	Bestrahlung in der II. Hälfte des Intermenstrums
Keine Periode mehr	97 %	6 %
noch 1 Periode	3 %	81 %
noch 2 Perioden	0 %	12 %
noch 3 Perioden	0 %	1 %

Auch nach den Erfahrungen der Kieler Klinik kommt es nach Bestrahlungen in der ersten Hälfte des Intermenstrums viel seltener zum nochmaligen Auftreten der Periode. Ebenfalls bestätigen dies *Kleinhans, Weiß* und *Winter*. Andere vermissen dagegen einen Zu-

sammenhanng zwischen dem Eintreten der Amenorrhoe und der Zeit der Bestrahlung, so die Freiburger Klinik nach einer Veröffentlichung von *Nathanson* und *Schubert*.

2. Tumorwirkung.

Die Fülle des über bestrahlte Myome vorliegenden Beobachtungsmaterials, läßt die Verkleinerung der bestrahlten Myome kaum bezweifeln. Die Tumoren, die nach der Röntgenbestrahlung überhaupt keine Schrumpfung aufweisen, sind sehr wenige und haben mit der Verbesserung und Vervollkommnung der Bestrahlungstechnik immer mehr abgenommen. Abhängig ist das Maß der Schrumpfung außer von der Technik der Bestrahlung, von der histologischen Beschaffenheit des Tumors, dem Flüssigkeitsgehalt desselben und schließlich auch vom Alter der Patientin. *Seitz* und *Wintz* heben die schnelle Schrumpfung der ödematös durchtränkten Myome hervor, während die festen und derben Tumoren auf die Bestrahlung weniger zu reagieren pflegen. Nach Durchsicht der Literatur kann man mit der modernsten Bestrahlungstechnik durchschnittlich in 80—90 % mit einer Schrumpfung der Myome rechnen.

Gauß hat sein Myommaterial, das über 2900 Fälle umfaßt, besonders sorgfältig prüfen lassen. Er fand, daß die Schrumpfung der Myome mit der Verbesserung der Bestrahlungstechnik immer eine bessere wurde.

Folgende Übersicht aus H. Meyers Lehrbuch der Strahlentherapie möge darüber Aufschluß geben:

	Fälle	Schrumpfung in %
1. Alte Hamburger Techn.	398	69,2
2. Neue Hamburger Techn.	479	50,8
3. Alte Freiburger Techn.	1007	68,3
4. Mittl. Freiburger Techn.	596	80,3
5. Neue Freiburger Techn. 6. Erlanger Techn.	425	82,5

Die Schrumpfung der Myome ist allerdings nicht immer eine vollständige. Nur etwa in einem Drittel bis zur Hälfte der Fälle sind die Tumoren palpatorisch nicht mehr nachzuweisen.

Von Autoren, die ein vollständiges Verschwinden der Myome angeben, sind zu nennen:

E. Zweifel	. . . . .	in 30 %	der Fälle
Kauffmann	. . . . .	„ 30 %	„ „
Seitz und Wintz	. . . . .	„ 32 %	„ „
Zacherl	. . . . .	„ 50 %	„ „
Froer (Breslau)	. . . . .	„ 50 %	„ „

Nennenswert sind die Angaben von *Béclère*. Er gibt über das vollständige Schrumpfen der Myome, deren Kuppe vor der Bestrahlung oberhalb der Schamfuge stand, in einer Übersicht über 272 Fälle folgende Zahlen an:

von	53	Myomen,	die	1—4 cm	über	die	Schamfuge	reichten 14
„	189	„	„	5—9 cm	„	„	„	„ 51
„	30	„	„	10—14 cm	„	„	„	„ 9

Dieses entspricht einem Prozentsatz von 26,8 %.

Eine teilweise Schrumpfung tritt fast bei allen Myomen ein. *Seitz* und *Wintz* haben bei 60 % der Fälle eine auffallende Verkleinerung bemerkt; *Kauffmann* bei 92 %; *Zacherl* sogar bei 100 % und *Gauß* bei 93 % der Fälle.

Jegliche Schrumpfung vermissen *Seitz* und *Wintz* nur bei 8 % und *E. Zweifel* sogar nur bei 6 % der Fälle.

Über die Zeit, in der die Schrumpfung vor sich geht, differieren die Angaben. Aus Fällen, die mit Komplikationen, wie Blasenbeschwerden und Einklemmungserscheinungen einhergingen, diese nach der Bestrahlung sofort verschwanden, kann man schließen, daß die Schrumpfung des Tumors im Anschluß an die Bestrahlung sofort beginnen kann. Diese Schrumpfung ist aber derart gering, daß sie palpatorisch wohl kaum nachgewiesen werden kann.

Béclère gibt allerdings auf Grund seiner ständig angestellten Messungen an, daß die Schrumpfung der Myome, die durch Palpation nachzuweisen ist, schon nach den ersten Behandlungssitzungen beginnt.

Wintz dagegen ist der Anschauung, daß man in den ersten vier Wochen nach der Bestrahlung kaum mit einer deutlichen Schrumpfung der Myome rechnen kann, selbst nicht einmal bei den weichen,

ödematösen Tumoren, die auf die Röntgenstrahlen am besten ansprechen.

Praktisch kann man jedenfalls mit einer wesentichen Verkleinerung der Tumoren, die auch palpatorisch deutlich zu erkennen ist, erst 4—8 Wochen nach der Bestrahlung rechnen. Die vollständige Schrumpfung braucht längere Zeit und kann nach einem Jahr noch nicht beendet sein.

Der Grad und vor allem die Zeitdauer der Schrumpfung nach der Röntgenbestrahlung lassen sich nicht sicher voraussagen, nur wie *Gauß* angibt, scheinen die Myome nach Röntgenbestrahlung weit schneller zu schrumpfen als in der natürlichen Menopause.

3. Angaben weiterer Autoren über Menstrual- und Tumorwirkung aus neuerer Zeit.

Remy-Roux berichten in der französischen Literatur über sehr gute Erfolge in Bezug auf Menstrual- und Tumorwirkung. Sie wenden allerdings eine neuartige Technik der Röntgentiefentherapie beim Myom an.

Bei 200 KV-Spannung wird mit 1 mm Kupfer und 2 mm Aluminium gefiltert. Die Patientin erhält vier Felder, eines vorn, eines hinten und je eines seitlich. Insgesamt beträgt die Dosis 4000 „R", die in vier Sitzungen zu je 1000 „R" mit Pausen von einem Tage verabreicht werden. Die Behandlung dauert demnach eine Woche. Bei besonders dicken Frauen geben *Remy-Roux* auch 6000 „R" in sechs Sitzungen. Wert wird auf eintägige Bettruhe nach der Bestrahlung gelegt.

Von 159 Fällen hatten *Remy-Roux* nur drei Mißerfolge zu verzeichnen. Ein erweichtes Myom, eine Fehldiagnose (Ovarialcyste) und ein Myom mit Schädigung der Harnorgane, welches schwächer bestrahlt werden mußte. Vier Myome, die bereits anderweitig ohne Erfolg bestrahlt waren, gingen nach der beschriebenen Methode zurück. Die Blutungen hörten meist sofort, spätestens aber nach 1—2 Monaten auf. Die Schrumpfung der Myome machen *Remy-Roux* von der Größe des Tumors abhängig, aber eine vollständige Rückbildung erreichten sie bei ihren Fällen immer. —

Spacek berichtet in der tschechischen Literatur über 5000 Myomfälle der letzten vier Jahre, bei denen er angeblich einen Heilerfolg von 100 % feststellt. Er bestrahlte vor allem Frauen, die bereits im klimakterischen Alter standen oder dasselbe überschritten hatten. Zur Erzielung einer dauernden Amenorrhoe erhielten die Kranken ein ventrales und ein dorsales Feld, je 15 mal 22 cm, mit einem Fokusabstand von 30 cm, mit einem Filter von 1 mm Kupfer und 1 mm Aluminium. Die Spannung betrug 200 KV, die Intensität 3 mA. Es wurden dadurch zusammen 37,6 % der H.E.D. Tiefenwirkung erzielt.

Alberti (Lijeen. Vjesn. 54) tritt für direkte Myombestrahlung ein, vor allem bei jugendlichen Patientinnen. Er beschreibt zwei Fälle, bei welchen nicht nur die Menorrhagien und Blasenbeschwerden verschwanden, sondern auch, ohne daß die Menstruation ein einzigesmal ausgeblieben wäre, die Myome (orangegroßer bzw. kindskopfgroßer Uterus) sich fast vollkommen zurückbildeten. Eine der Patientinnen gebar zwei Jahre nach der Bestrahlung einen gesunden Knaben.

Technik: Bei Myomen, die auf den Uterus beschränkt sind, Bestrahlung desselben von einem schmalen Unterbauchfeld aus, am besten unter Verwendung eines Kompressionstubus. Oberflächendosis pro Feld 100—200 % der H.E.D. einer harten Therapiebestrahlung verteilt auf 3—5 Tage. Wenn nötig wiederholt *Alberti* die Serie nach 2—4 Wochen. Bei großen Tumoren bzw. dicken Patientinnen bestrahlt er zur Erreichung der Herddosis von einem schmalen Kreuzbeinfeld. Zur seitlichen Einengung der Bestrahlungsfelder dienen ihm zwei Bleiplatten, welche die Ovarien vor direkten Strahlen schützen. —

Püschel empfiehlt nach Erfahrungen der Röntgenabteilung des Städtischen Krankenhauses Frankfurt/Oder, die neue Freiburger Bestrahlungsmethode, also die Anwendung nur eines Bauchfeldes und sieht Vorteile im Zeitgewinn, der Genauigkeit der Messung und der Sicherheit der Dosenfeststellung.

Die Erfolge bei 60 bestrahlten Frauen waren bei 11 eine sofortige

Amenorrhoe, bei 28 nach einmaliger, bei 17 nach zweimaliger und bei 4 nach dreimaliger Menses.

In der russischen Literatur berichtet *A. Kaplan* über 174 mit Röntgenstrahlen behandelte Myome. Er empfiehlt, sich nicht an die von *Seitz* und *Wintz* angegebene Dosis von 34 % der H.E.D. zu halten, sondern bestrebt zu sein, mit kleineren und für den Organismus schonenderen Dosen auszukommen. Er glaubt mit kleinen Dosen einen allmählicheren Beginn der Klimax herbeizuführen unter Vermeidung von stürmischen Ausfallserscheinungen. Nach der Intensität der Bestrahlung unterscheidet er vier Gruppen:

1.	die	Parametrien	beiderseits	erhielten	je	24 H.
2.	„	„	„	„	„	18 „
3.	„	„	„	„	„	9—12 „
4.	„	„	„	„	„	6—8 „

Eine Wiederholung der Bestrahlung wegen Blutungen war nötig:

in	Gruppe	1	in	3,5 %	der Fälle
„	„	2	„	8,0 %	„ „
„	„	3	„	6,0 %	„ „
„	„	4	„	19,4 %	„ „

In 47 % aller Fälle berichtet *Kaplan* über eine völlige Schrumpfung, in 53 % über eine recht erhebliche Rückbildung der Myome.

Pfahler und *Vastine* berichten in der amerikanischen Literatur über 253 mit Röntgenstrahlen behandelte Myome, unter Anwendung der verzettelten Methode. Sie konnten feststellen, daß die Tumoren durchschnittlich nach drei Monaten um 50 % ihrer Größe geschrumpft waren und die Mehrzahl der Myome nach einem Jahr nicht mehr palpabel war.

Bardachzi und *Herzum* heben aus einer Zahl von 70 bestrahlten Myomfällen neun besonders hervor, bei denen es sich um Riesentumoren handelte, die sich bis zu vier Querfinger Breite über den Nabel erstreckten. Aus 50 cm Entfernung wurden durch Großfernfeld von Vorder- und Rückseite etwa 40 % der H.E.D. in die Ovariengegend verabfolgt. Eine deutliche Rückbildung auch solcher Riesenmyome konnten sie in allen neun Fällen feststellen.

Takahashi berichtet aus der Universitäts-Frauenklinik Tokio über 188 Fälle von Uterusmyomen und Blutungen im klimakterischen Alter nach Röntgenkastrationsbestrahlung. Bei mehr als der Hälfte der Fälle trat keine Blutung mehr auf, bei den restlichen eine zwei- bis dreimalige noch. In 60 % der Fälle konnte er eine Verkleinerung, teils vollständiges Verschwinden feststellen.

Machino hat 68 Myomfälle nach Röntgenbestrahlung über sechs Monate eingehend beobachtet. Er fand, daß die röntgenologisch-therapeutischen Erfolge bei interstitiellen Myomen schneller und sicherer sind als bei anderen Myomarten. Verkleinerung und Verschwinden der Tumoren stellte er in 94,1 % der Fälle fest.

Wir sehen also, daß die Röntgentherapie der Myome seit der Vervollkommnung der Bestrahlungstechnik sehr große Erfolge zu verzeichnen hat, und richtig indiziert und von fachmännischer Seite ausgeführt in jeder Beziehung mit der Operation konkurrieren kann.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Universitätsprofessor *Dr. H. Albrecht* für die Überlassung der Arbeit und Frau *Dr. Hartmann* für die freundliche Durchsicht meinen besten Dank auszusprechen.

Lebenslauf

Als Sohn des Studienprofessors *Anton Schneider* in Landsberg a. Lech, bin ich am 23. Dezember 1908 dortselbst geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule, trat ich in die Realschule Landsberg über und legte im Frühjahr 1928 die Reifeprüfung an der Oberrealschule Amberg (Opf.) ab. Im Mai 1928 begann ich an der Universität München das Studium der Medizin, legte am Ende des 5. Semesters in München die ärztliche Vorprüfung ab und bestand nach dem 11. Semester im Herbst 1933 ebenfalls in München das ärztliche Staatsexamen. Im praktischen Jahr war ich zwei Monate auf der chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Augsburg (Professor *Haecker*) und zehn Monate auf der inneren Abteilung des St. Gertrauden-Krankenhauses Berlin-Wilmersdorf (Professor *Lauter*) tätig, wo ich nach meiner Bestallung am 31. Dezember 1934 noch bis 31. März 1935 als Volontärarzt verblieb. Vom 1. April 1935 bis 30. Juni 1936 war ich Assistent bei dem Berliner Chirurgen Professor Freiherrn *von Küster*. Nachdem ich anschließend drei Monate an dem Unfallambulatorium der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik (Sanitätsrat Dr. *Müller*) tätig war, erfüllte ich die von der K.V.D. zur Niederlassung geforderten Bedingungen (kassenärztlicher Einführungskursus und Landpraxis) und habe dadurch vom 1. Oktober 1936 bis 15. April 1937 ärztliche Vertretungen ausgeübt. Seit 1. Mai 1937 bin ich als Gesellschafts- und Revisionsarzt der „Viktoria zu Berlin", Allg. Versicherungs-A.G., tätig.

Literatur

1. *Alberti, W.:* Med. Welt (1929) Nr. 42.
2. — Lijéen. Vjeen. 54.
3. *Albrecht, H.:* Halban-Seitz Nr. IV.
4. *Ammon, E. v.:* Strahlentherap. (1929) Bd. 34.
5. *Aschner, B.:* Wien. klin. Wochenschr. Jg. 38, Nr. 25.
6. *Bardachzi:* Med. Klin. (1934) II.
7. *Béclère:* Gynécol. et obstr. Bd. 12, Nr. 4.
8. *Bolaffio, M.:* Strahlentherap. (1926) Bd. 2.
9. *Corscaden:* Amer. J. Röntgenol. 29 (1932).
10. *Danforth:* Amer. J. Obstetr. 28 (1935).
11. *Daniel, G.:* Bull. Soc Radiol. méd. France 22.
12. *Decio:* Rass. Obszetr. 40 (1931).
13. *Dougen van:* Nederlandsch. Tigdschr. v. Genesk. (31).
14. *Driessen, F.:* Inaug.-Diss. Freiburg (1921).
15. *Ducuing:* Archiv. Electr. med. 42.
16. *Dunkhase, A.:* Inaug.-Diss (1921).
17. *Finzi:* Proc. roy. Soc. med. 26 (1933).
18. *Forster, P.:* Schweiz. med. Wochenschr. (1932), Nr. 38.
19. *Francing:* Gyn. Ber. Bd. 19, Heft 1.
20. *Freund, A.:* Inaug.-Diss. Hamburg 1924.
21. *Gaudino de:* Semana méd. 1932.
22. *Gauß:* Med. Klin. (1928) Nr. V.
23. — Strahlentherap. (1928) Bd. 27.
24. — Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Jg. 87 (1924).
25. *Gissel:* Chirurg. V (1934).
26. *Haecker, G.:* Inaug.-Diss. München (1927).
27. *Jacobi:* Amer. J. Obstetr. 31 (1936).
28. *Jaschke v.:* Strahlentherap. 44.
29. *Jeanneney:* Presse méd. Nr. 104 (1933).
30. *Kaplan A.:* Ginek. Nr. 4 (1933).
31. *Kauffmann:* Klin. Wochenschr. (1927).
32. *König:* Rev. franc. Gynéc. 26 (1931).

33. *Kraul L.:* Wien. klin. Wochenschr. Nr. 12 (1932).
34. *Krane:* Vortrag Münchner Gyn. Kongreß 37.
35. *Liepmann W.:* Strahlentherap. Bd. 37, Heft 3.
36. *Machino:* Mitt. japan. Ges. Gynäk.
37. *Martindale:* Journ. of Obstetr. and Gyn. Bd. 34, Nr. 4.
38. *Martius:* Münchn. Med. Wochenschr. (1931).
39. — Veit-Stöckel Bd 4.
40. *Meyer:* Lehrb. d. Strahlentherap.
41. *Moore:* Radiology 25.
42. *Pfahler:* Amer. J. Roentgenol. 31 (1934).
43. *Porchownik:* Röntgenpraxis 4.
44. *Remy-Roux:* Bull. Soc. Radiol. méd. France 19 (1931).
45. *Roelof:* Geneck. Tijdschr. Nederl. Indii. 71.
46. *Schubert:* Zentr. Bl. f. Gyn. Nr. 21 (1927).
47. *Spacek:* Cas. lék. cesk. (1931) II.
48. *Straßmann:* Strahlentherap. (1928) Bd. 27.
49. *Takahashi:* Mitt. jap. Ges. Gyn. 30 Nr. 8.
50. *Tenconi:* Riv. Ostetr. 17 (1935).
51. *Uebel P.:* Münchn. Med. Wochenschr. (1931).
52. *Vogt E.:* Münchn. Med. Wochenschr. (1931).
53. *Wallon E.:* Rev. d'Actinol. 11.
54. *Wangermez:* Arc. Elektr. méd. 42 (1935).
55. — Bull. Soc. Rad. méd. France.
56. *Wintz:* Dtsch. Med. Wochenschr. Jhrg. 54.
57. *Zweifel E.:* Münchn. Med. Wochenschr. 1934.